

Анализ процесса насыщения, выполненный на основе квантовой механики показал, что при интенсивностях $\xi \sim \xi_{\text{нас}}$ амплитуды многофотонных процессов в составляющих тока, связанных с поглощением и излучением фотонов, начинают компенсировать друг друга. При этом ток стремится к нулю и усиление электромагнитной волны прекращается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян Е. М., Оганесян С. Г. Письма в ЖТФ, 7, 539 (1981).
2. Оганесян С. Г., Абаджян С. В. Изв. АН АрмССР, Физика, 22, 133 (1987).
3. Арутюнян Е. М., Аветисян Г. К. ЖЭТФ, 82, 1639 (1972).
4. Генераторы когерентного излучения на свободных электронах (Сб. статей). Москва, Мир, 1983.
5. Мак Ивер Дж., Федоров М. В. ЖЭТФ, 76, 1996 (1979).
6. Федоров М. В. ЖЭТФ, 83, 1268 (1982).

ՉԵՐԵՆԿՈՎՅԱՆ ԼԱԶԵՐԻ ՈՉ ԳԾԱՅԻՆ ՏԵՍԱԴՐՈՒՄԸ

Ս. Գ. ՕԳԱՆԵՍՅԱՆ, Ս. Վ. ԱԲԱԶՅԱՆ

Բազմաֆոտոն արդյունքների հաշվարժամը զարգացված է լինելովյան լազերի տեսությունը: Ստացված է ուժեղացման գործակցի հաղեցման պարամետրի արտահայտությունը: Այդ արդյունքը համապատասխանում է մեքենայական հաշվարկի միջոցով:

A NONLINEAR THEORY OF CHERENKOV LASER

S. G. OGANESYAN, S. V. ABADZHYAN

A theory of Cherenkov laser is developed taking into consideration the multi-photon processes. An expression for gain saturation parameter is obtained.

Изв. АН Армения, Физика, т. 27, с. 178—180 (1992)

УДК 621.373.535

ЭФФЕКТИВНАЯ ВНУТРИРЕЗОНАТОРНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ВТОРОЙ ГАРМОНИКИ ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРА НА $YAlO_3:Nd^{3+}$ В ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

К. Б. ПЕТРОСЯН, К. М. ПОХСРАРЯН

НПО «Лазерная техника», ЕГУ

(Поступила в редакцию 25 марта 1991 г.)

При внутрирезонаторной генерации второй гармоники излучения лазера на $YAlO_3:Nd^{3+}$ в кристалле $LiIO_3$ получены импульсы мощностью 200 Вт, длительностью 100 мксек, с частотой следования 50 Гц.

Внутрирезонаторная генерация второй гармоники (ВРГВГ) является эффективным методом удвоения частоты излучения непрерывных лазеров на $AlF:Nd^{3+}$. Известно, что при оптимальной нелинейности связи можно получить максимальное (100%-ное) преобразование излуче-

ния во вторую гармонику [1]. Теоретическому и экспериментальному изучению ВРГВГ посвящено много работ (см., напр., [2—4] ссылки в них). В настоящее время, в связи с использованием кристалла КТР в качестве удвоителя частоты, мощность излучения второй гармоники непрерывного лазера на АИГ: Nd^{3+} достигает 9 Вт [5].

В некоторых приложениях целесообразно осуществить ВРГВГ излучения импульсно-периодических лазеров, когда реализуются импульсы излучения второй гармоники пиковой мощностью в несколько сотен Вт и длительностью в несколько сотен мксек при высокой частоте следования импульсов. В [6] при ВРГВГ излучения импульсно-периодического лазера на АИГ: Nd^{3+} в кристалле $LiIO_3$ получены импульсы мощностью 100 Вт, длительностью 180 мксек, частотой следования 50 Гц.

В настоящей работе показано, что использование кристалла $YAlO_3:Nd^{3+}$ в качестве активного элемента в лазере импульсно-периодического действия позволяет заметно увеличить интенсивность преобразованного излучения при ВРГВГ.

В работе в качестве активного элемента использовался кристалл $YAlO_3:Nd^{3+}$ размерами $\varnothing 6,3 \times 100$ мм. Накачка осуществлялась лампой ИН12-5/90 А. Резонатор длиной 40 см был образован двумя плоскими зеркалами с 100%-ным отражением на длине волны $\lambda = 1,0796$ мкм. В качестве нелинейного преобразователя частоты использовались три элемента $LiIO_3$ размерами $10 \times 10 \times 30$ мм. Торцы активного элемента и элементов $LiIO_3$ были просветлены на длине волны основного излучения. Вывод излучения второй гармоники осуществлялся через зеркало, расположенное за элементом $LiIO_3$ с коэффициентом пропускания 90% на длине волны $\lambda = 0,539$ мкм.

При накачке в 50 Дж и частоте следования импульсов 50 Гц, энергия импульса излучения второй гармоники (в одном направлении) изменялась в интервале 13—20 мДж, при использовании разных образцов $LiIO_3$. Разброс в эффективности ВРГВГ можно объяснить невоспроизводимостью условий выращивания кристаллов $LiIO_3$ [7].

Длительность импульсов второй гармоники составила 100 мксек. Таким образом, пиковая мощность второй гармоники достигала 200 Вт при средней мощности в 1 Вт. Следует отметить, что при использовании активного элемента из АИГ: Nd^{3+} в тех же условиях эксперимента энергетические характеристики излучения на длине волны $\lambda = 0,53$ мкм были почти на порядок ниже.

Высокую эффективность ВРГВГ в случае применения $YAlO_3:Nd^{3+}$ можно объяснить возможностью генерации этим кристаллом поляризованного излучения, а также его высоким коэффициентом усиления (если предельное усиление АИГ: Nd^{3+} составляет $G \approx 70$, то в $YAlO_3:Nd^{3+}$ без особого труда можно получить $G > 100$ [8]). На целесообразность использования $YAlO_3:Nd^{3+}$ при ВРГВГ указано также в [9, 10].

В заключение отметим, что оптимизируя геометрию резонатора с целью фокусировки излучения в нелинейный кристалл можно, по-видимому, существенно поднять эффективность преобразования.

1. Geusic J., Levinshtein H. et al. Appl. Phys. Lett., 12, 306 (1968).
2. Чернике Ф., Мидоинтер Дж. Прикладная нелинейная оптика. Пер. с англ. Под ред. С. А. Ахматова.—М.: Мир, 1976, 262 с.
3. Справочник по лазерам. Под ред. А. М. Прохорова. В 2-х томах. Т. II.—М.: Сов. радио, 1978, 400 с.
4. Дмитриев В. Г., Тарасов Л. В. Прикладная нелинейная оптика: Генераторы второй гармоники и параметрические генераторы света.—М.: Радио и связь, 1982, 352 с.
5. Perkins P. E., Fahlen T. S., JOSA, B4, 1056 (1987).
6. Koenke A., Hirth A., Opt. Commun. 34, 245 (1980).
7. Анян Э. С., Баласян Р. Н. и др. Квантовая электроника, 11, 1660 (1984).
8. Пашинян П. П., Сидоркин В. С., Шкловский Е. И. Квантовая электроника, 17, 563 (1990).
9. Г. ... Р. М. и др. Тезисы докладов V Всесоюзной конференции «Оптика лазеров». Ленинград, —16 января, 1987, Ленинград, 1985, с. 118.
10. Tunable Solid State Lasers, May 1—3, 1989. North Falmouth Cape Cod, MA, p. 152.

ՆԵՐՈՒԵԶՈՆԱՏՈՐԱՑԻՆ ԵՐԿՐՈՐԴ ՀԱՐՄՈՆԻԿԻ ԷՖԵԿՏԻՎ
ԳԵՆԵՐԱՑԻԱՆ ԻՄՊՈՒԼՍԱ-ՀԱՃԱՆԱՑԻՆ $YAlO_3:Nd^{3+}$
ԼԱԶԵՐՈՒՄ

Կ. Բ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Կ. Մ. ՓՈԽՏՐԱՐՅԱՆ

Իմպուլսա-հաճախային $YAlO_3:Nd^{3+}$ լազերում $LiIO_3$ բյուրեղով ներակոնտորային երկրորդ հարմոնիկի գեներացիայի շնորհիվ ստացված են 50 Հց կրկնման հաճախությամբ իմպուլսներ՝ 200 վա հզորությամբ և 100 մկվրկ տևողությամբ:

EFFICIENT INTRACAVITY GENERATION OF THE SECOND
HARMONIC OF $YAlO_3:Nd^{3+}$ LASER AT FLASHLAMP
PUMPED OPERATION

K. B. PETROSYAN, K. M. POKHSRARYAN

The frequency-doubled 200 W pulses of 100 μ sec duration with repetition rate up to 50 Hz were obtained at intracavity frequency doubling of $YAlO_3:Nd^{3+}$ laser radiation in $LiIO_3$ crystal.